

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»



КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПД.01 Математика

для специальности

43.02.16 Туризм и гостеприимство

Среднего профессионального образования
очная форма обучения
(базовый уровень)

Красноярск
2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования

Срок обучения 2 года 10 месяцев

Базовый уровень среднего профессионального образования

Рабочую программу составил (а, и)

Ст. преподаватель колледжа АНО ВО СИБУП

Разгулина Е.С.

(подпись)

Рабочая программа согласована с кафедрой математики и информатики

Заведующий кафедрой Лалетин Н.В. доцент, к.тех.наук

(подпись)

«15» мая 2024 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на учебно-методическом совете колледжа

«15» мая 2024 г.

Протокол № 09

Председатель учебно - методического совета колледжа Рыгина Е.А. / _____ /.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе требований Федеральной образовательной программы среднего общего образования (далее – ФОП СОО), предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика».

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

Учебная дисциплина «Математика» относится к предметной области «Математика и информатика» ФОП СОО. Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФОП СОО - профильный.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Программа ориентирована на овладение математическими знаниями и умениями и развитие логического мышления, поэтому выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики выпускник научится

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;

- применять теорему Безу к решению уравнений; использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно- рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; - владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений
- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти методы при решении задач.
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства,
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач
- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, о правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения.

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

личностных:

- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметных:

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

предметных:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях

элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 291 час, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 195 часов:

- лекций 98;

- практических занятий 97;

самостоятельной работы обучающегося 78 часов;

промежуточной аттестации 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	291
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	195
в том числе:	
лекции, уроки	98
практические занятия	97
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	78
Промежуточная аттестация	18
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена во 2 семестре.</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины МАТЕМАТИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и самостоятельная работа обучающегося	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Действительные числа		
1.1. Натуральные числа	Содержание учебного материала Понятие множеств. Множество натуральных чисел Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости. Развитие понятия о числе. Натуральные числа. Признаки делимости. НОК и НОД. Простые числа.	1
	Практическое занятие Разложение числа на множители. Нахождение остатка при делении на натуральное число. Развитие навыков использования признаков делимости, остатков при делении. Решение задач на доказательство.	1
1.2. Целые числа	Содержание учебного материала Множество целых чисел. Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием модуля. Развитие понятия о целых числах.	2
	Практическое занятие Развитие навыков использования решения задач с использованием модуля.	2
1.3. Рациональные числа	Содержание учебного материала Множество рациональных чисел. Обозначение рациональных чисел на числовой прямой. Абсолютная величина. Абсолютная погрешность.	1
	Практическое занятие Развитие навыков решения задач с рациональными числами. Представление обыкновенной дроби в виде десятичной и наоборот.	1
1.4. Иррациональные числа	Содержание учебного материала Множество иррациональных чисел. Обозначение на числовой прямой.	1
	Практическое занятие Развитие навыков решения задач с иррациональными числами.	1
1.5. Действительные числа	Содержание учебного материала Понятие бесконечной периодической дроби. Арифметические действия на множестве действительных чисел.	2
	Практическое занятие Развитие навыков решения задач с действительными числами.	2
1.6. Комплексные числа	Содержание учебного материала Понятие комплексного числа. Мнимая единица. Противоположные и сопряженные комплексные числа (КЧ). Геометрическое обозначение КЧ. Модуль КЧ. Арифметические операции на множестве КЧ.	3

	Практическое занятие Знакомство с множеством комплексных чисел. Решение разных упражнений с КЧ.	3
	Самостоятельная работа Тригонометрическая форма КЧ. Решение примеров с комплексными числами в тригонометрической форме	5
Раздел 2. Уравнения и неравенства		
2.1. Уравнения первой степени	Содержание учебного материала Уравнения первой степени. Задачи, решаемые с помощью уравнений. Системы уравнений с двумя переменными.	1
	Практическое занятие Развитие навыков решения уравнений первой степени. Решение задач на составление уравнений. Решение задач с процентами. Решение систем уравнений с двумя переменными: - методом сложения; - графическим методом; - методом подстановки.	1
2.2. Метод Крамера	Содержание учебного материала Понятие матрицы. Виды матриц. Квадратная матрица. определитель матрицы. Метод Крамера для решения систем с двумя переменными.	2
	Практическое занятие Составление матрицы к имеющейся системе. Вычисление определителя матрицы. Решение уравнений с использованием определителя. Решение системы с двумя переменными методом Крамера.	2
2.3. Уравнения второй степени	Содержание учебного материала Методы решений уравнения второй степени. Определение количества корней уравнения. Теорема Виета.	2
	Практическое занятие Решение квадратных уравнений. Решение прикладных задач, сводящихся к решению квадратных уравнений. Решение квадратных уравнений на множестве КЧ.	2
	Самостоятельная работа Системы уравнений второй степени.	4
2.4. Неравенства	Содержание учебного материала Решение неравенств первой и второй степени. Нули функции. Решение неравенств методом интервалов. Графическое представление решения неравенств. Системы неравенств.	3
	Практическое занятие Решение неравенств. Графическое представление решения неравенств.	3
Раздел 3. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей		
3.1. Повторение основ планиметрии	Содержание учебного материала Виды углов и треугольников. Основные элементы треугольника. Виды четырёхугольников и их свойства. Формулы площади треугольников и четырёхугольников. Окружности вписанные и описанные.	1

	Практическое занятие Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1
3.2. Аксиомы стереометрии	Содержание учебного материала Основные понятия геометрии в пространстве. Обозначение и изображение плоскости. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.	2
	Практическое занятие Решение задач на доказательство с использованием аксиом стереометрии.	2
3.3. Параллельность прямых и плоскостей	Содержание учебного материала Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Лемма о двух параллельных прямых. Признак параллельности прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Три случая взаимного расположения прямой и плоскости. Угол между скрещивающимися прямыми. Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед и их сечения. Построение сечений.	3
	Практическое занятие Решение задач.	3
3.4. Перпендикулярность прямых и плоскостей	Содержание учебного материала Прямая, перпендикулярная плоскости. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Проекция наклонной. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Длина диагонали прямоугольного параллелепипеда.	3
	Практическое занятие Решение задач.	3
	Самостоятельная работа Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Решение задач на доказательство.	7
Раздел 4. Степени и корни. Показательная и логарифмическая функции		
4.1. Элементарные функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	2
	Практическое занятие Построение графиков функций и чтение этих графиков. Основные преобразования графиков функций.	2

4.2. Понятие корня n – ой степени	Содержание учебного материала Понятие корня n – ой степени. Связь корня n – ой степени со степенью числа. Степень, показатель корня. Подкоренное выражение. Показатель корня чётной и нечётной степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график. Область определения функции корень с чётной степенью. Свойства корня.	2
	Практическое занятие Вычисление корней n – ой степени. Решение простейших иррациональных уравнений. Преобразование иррациональных выражений. Решение прикладных задач.	2
4.3. Обобщение понятия о показателе степени	Содержание учебного материала Обобщение понятия о показателе степени. Степень с действительным показателем. Представление иррационального выражения в виде степени.	2
	Практическое занятие Преобразование выражений, используя свойства степени и корня. Решение прикладных задач.	2
4.4. Показательная функция	Содержание учебного материала Вычисление выражений, представленных в виде степени. Показательная функция, её свойства и график. Простейшие преобразования.	1
	Практическое занятие Знакомство с показательной функцией. Построение её графика и чтение. Графическое решение показательных уравнений.	1
4.5. Показательные уравнения	Содержание учебного материала Простейшие и квадратные показательные уравнения. Показательные уравнения, в которых используем приём – вынесение за скобки. Однородные показательные уравнения первой и второй степени.	2
	Практическое занятие Решение показательных уравнений	2
4.6. Показательные неравенства	Содержание учебного материала Простейшие и квадратные показательные неравенства. Методы решения показательных неравенств.	2
	Практическое занятие Решение показательных неравенств	2
4.7. Понятие логарифма	Содержание учебного материала Связь логарифма со степенью числа. Основание логарифма. Десятичный логарифм. Знакомство с числом e . Натуральный логарифм. Логарифмическая функция. Её свойства и график. Свойства логарифма.	2
	Практическое занятие Вычисление простейших логарифмов, пользуясь определением. Построение графика логарифмической функции и чтение её графика.	2
4.8. Свойства логарифмов	Содержание учебного материала Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифма.	4

	Практическое занятие Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	4
4.9. Логарифмические уравнения	Содержание учебного материала Методы решения логарифмических уравнений.	4
	Практическое занятие Решения логарифмических уравнений. Решение прикладных задач с логарифмами.	4
4.10. Логарифмические неравенства	Содержание учебного материала Методы решения логарифмических неравенств.	4
	Практическое занятие Решения логарифмических неравенств.	4
Раздел 5. Многогранники		
5.1. Понятие многогранника. Призма.	Содержание учебного материала Понятие многогранника. Основные элементы многогранника. Призма. Площадь основания призмы. Площадь боковой поверхности призмы. Площадь поверхности призмы. Объём призмы.	2
	Практическое занятие Решение задач.	2
5.2. Пирамида	Содержание учебного материала Понятие пирамиды. Основные элементы пирамиды. Правильная пирамида. Боковая поверхность пирамиды. Площадь боковой поверхности пирамиды. Площадь поверхности пирамиды. Объём пирамиды.	2
	Практическое занятие Решение задач	2
5.3. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве.	Содержание учебного материала Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой. Симметрия относительно плоскости. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	2
	Практическое занятие Работа с развёртками правильных многогранников. Решение задач.	2
	Самостоятельная работа Комплексная работа по построению объёмной фигуры из бумаги (картона). Выполнение расчёта площади её поверхности и вычисление её объёма.	8
Раздел 6. Тригонометрия		
6.1. Числовая окружность	Содержание учебного материала Числовая окружность. Радианная мера угла. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса по окружности. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Тригонометрические функции числового и углового аргумента. Связи между тригонометрическими функциями. Формулы приведения. Доказательство тригонометрических тождеств.	2

	Практическое занятие Определение точек на числовой окружности. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса по окружности. Преобразование простейших тригонометрических выражений.	2
6.2. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала Определение тригонометрических функций, их свойства и графики. Периодичность функций. Преобразования тригонометрических функций. График гармонического колебания.	3
	Практическое занятие Построение графиков тригонометрических функций и их преобразования.	3
6.3. Преобразования тригонометрических выражений	Содержание учебного материала Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы двойного аргумента.	3
	Практическое занятие Преобразование тригонометрических выражений. Доказательство тригонометрических тождеств.	3
6.4. Тригонометрические уравнения	Содержание учебного материала Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени. Квадратные тригонометрические уравнения.	3
	Практическое занятие Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений. Отбор корней на заданном отрезке.	3
	Самостоятельная работа Тригонометрические неравенства. Однородные неравенства первой и второй степени.	4
6.5. Уравнения смешанного типа	Содержание учебного материала Виды уравнений смешанного типа. Способы решений уравнений смешанного типа. Показательные уравнения с тригонометрическим показателем. Логарифмические уравнения с тригонометрическими выражениями под знаком логарифма.	2
	Практическое занятие Решение уравнений смешанного типа. Решение тригонометрических уравнений. Отбор корней на заданном отрезке.	2
Раздел 7. Тела вращения		
7.1. Цилиндр	Содержание учебного материала Понятие цилиндра. Основание и боковая поверхность цилиндра. Развёртка цилиндра. Образующая цилиндра. Ось и высота цилиндра. Сечения цилиндра. Осевое сечение цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности цилиндра. Объём цилиндра.	2
	Практическое занятие Решение задач.	2
7.2. Конус	Содержание учебного материала	2

	Понятие конуса. Основание и боковая поверхность конуса. Развёртка конуса. Образующая конуса. Ось и высота конуса. Сечения конуса. Осевое сечение конуса. Площадь поверхности конуса. Площадь боковой поверхности конуса. Объём конуса.	
	Практическое занятие Решение задач.	2
7.3. Сфера и шар	Содержание учебного материала Понятие сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь поверхности сферы. Объём шара и шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	2
	Практическое занятие Решение задач.	2
	Самостоятельная работа Шар, вписанный в куб, призму, конус и цилиндр. Шар, описанный около куба, призмы, конуса и цилиндра. Другие комбинации тел: куб в цилиндре, призма в цилиндре, конус в цилиндре, цилиндр в кубе, цилиндр в призме. Решение разных задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.	8
Раздел 8. Производная		
8.1. Последовательности	Содержание учебного материала Способы задания и свойства числовых последовательностей. Изображение последовательностей на координатной плоскости. Понятие о пределе последовательности и пределе функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Понятие непрерывности функции.	2
	Практическое занятие Работа с последовательностями: задание последовательности; определение их свойств; изображение на координатной плоскости. Вычисление пределов последовательности и пределов функции.	2
8.2 Производная	Содержание учебного материала Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Мгновенная скорость движения. Производные основных элементарных функций, тригонометрических функций. Дифференцирование показательной и логарифмической функции. Производная сложной функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производная сложной функции.	4
	Практическое занятие Вычисление производных элементарных функций, производных тригонометрических функций. Вычисление производных сложной функции. Определение критических точек функции, максимумы и минимумы. Определение промежутков возрастания и убывания функции.	4
8.3. Уравнение касательной к графику функции	Содержание учебного материала Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения.	2
	Практическое занятие	2

	Составление уравнения к функции в заданной точке. Решение прикладных задач на готовых чертежах.	
8.4. Исследование функции с помощью производной и построение графика функции	Содержание учебного материала Исторические сведения о дифференциальном исчислении. Общая схема исследования функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций с помощью производной. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	3
	Практическое занятие Исследования функций и построение их графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций с помощью производной на заданном отрезке.	3
8.5 Первообразная и интеграл	Содержание учебного материала Первообразная. Общий вид первообразных. Неопределенный и определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	3
	Практическое занятие Решение задач на вычисление интегралов, площадей плоских фигур.	3
	Самостоятельная работа Применение интеграла в геометрии и физике.	10
Раздел 9. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей		
9.1 Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала Основные понятия комбинаторики. Правило дерева. Правило таблицы. Правило умножения.	2
	Практическое занятие Задачи на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний без повторений. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона.	2
	Самостоятельная работа Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	10
9.2 Элементы теории вероятностей	Содержание учебного материала События: случайные, достоверные и невозможные. Противоположные события. Равновозможные события. Вероятность события. Понятие о независимости событий.	2
	Практическое занятие Решение простейших задач.	2
	Самостоятельная работа Сложение и умножение вероятностей.	11
9.3 Элементы математической статистики	Содержание учебного материала Дискретная случайная величина, закон её распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Генеральная совокупность, выборка.	3
	Практическое занятие	2

	Решение задач с применением вероятностных методов.	
	Самостоятельная работа Понятие о законе больших чисел. Среднее арифметическое, медиана. Подготовка к промежуточной аттестации	11
	Промежуточная аттестация	18
ВСЕГО		291

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Перечень используемого оборудования:

Учебное демонстрационное оборудование и учебные наглядные пособия:

проектор -1шт., экран-1шт., доска меловая -1шт., доска маркерная -1шт., стол 16шт., стул -31шт., кафедра -1шт., учебные информационные стенды-4шт

Беспроводной доступ сети интернет;

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Программное обеспечение, Windows Microsoft Office, SumatraPDF, K-Lite, Браузер Mo-zilla Firefox , Dr.Web, 7-Zip.

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни : учебник / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.] ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. – 4-е изд. – Москва : ООО «Русское слово — учебник», 2020. – 464 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2040882>. – Режим доступа: по подписке.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 11 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни : учебник / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.] ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. – 3-е изд. - Москва : ООО «Русское слово – учебник», 2020. – 400 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2040884>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 т. Т. 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. – Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2020. – 304 с. – (Среднее профессиональное образование). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079342>. – Режим доступа: по подписке.

2. Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 544 с. –(Среднее профессиональное образование). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214598>. – Режим доступа: по подписке.

3. Дадаян, А. А. Сборник задач по математике : учебное пособие / А. А. Дадаян. – 3-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 352 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1362444>. – Режим доступа: по подписке.

4. Карбачинская, Н. Б. Математика : практикум для среднего профессионального образования / Н. Б. Карбачинская, Е. Е. Харитонова. - Москва : РГУП, 2019. - 114 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194063>. – Режим доступа: по подписке.

5. Жукова, Г. С. Математика на 100 баллов : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 480 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077344>. – Режим доступа: по подписке.

6. Шипова, Л. И. Математика: учебное пособие / Л.И. Шипова, А.Е. Шипов. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 238 с. – (Среднее профессиональное образование).–URL: <https://znanium.com/catalog/product/1127760>. – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы:

1. <http://mat.1september.ru/> - Учебно-методический журнал «Математика».

2. <http://kubgu2011.narod.ru/> - Математика СПО.

3. <http://uztest.ru/> - ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения осуществляется преподавателем в процессе проведения всех видов занятий, предусмотренных учебным планом образовательной организации. Процедура оценивания результатов освоения программы включает в себя оценку уровня сформированности результатов обучения (личностных, метапредметных, предметных) обучающегося при осуществлении текущего контроля успеваемости и проведении промежуточной аттестации.

Результаты обучения (личностные, метапредметные, предметные)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
личностные: – сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; – готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; - сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; - осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; метапредметные: – умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; - готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; - владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; - владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения; предметные: - сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений	Индивидуальный - контроль выполнения практических работ; - контроль выполнения индивидуальных заданий; Комбинированный - индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий; - контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий; - заслушивание сообщений, рефератов Промежуточная аттестация: 2 семестр – экзамен.

и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений; - сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач; - сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат; - сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей; - владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.	
--	--

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

КОЛЛЕДЖ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ПД.01 Математика

для специальности

43.02.16 Туризм и гостеприимство

Среднего профессионального образования

(базовый уровень)

Красноярск 2023

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования

Разработчик Фонда оценочных средств — Разгулина Е.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ
ПРОВЕРКЕ
3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
 - 3.1 Оценочные средства для проведения входного контроля
 - 3.2 Оценочные средства для проведения текущей аттестации
 - 3.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
 - 3.4 Оценочные средства для проведения диагностического среза

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) – комплект оценочных и методических материалов, нормирующих процедуру оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям программ подготовки специалистов среднего звена.

ФОС предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебной дисциплины «Математика».

ФОС включает материалы для проведения входного, текущего контроля, промежуточной аттестации и диагностического среза.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство;
- рабочей программы учебной дисциплины.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

личностных:

- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметных:

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

предметных:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Оценочные средства для проведения входного контроля (на первом курсе)

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы отводится 45 минут. Работа содержит 9 заданий базового уровня сложности: 6 заданий модуля «Алгебра» и 3 задания модуля «Геометрия».

Решения всех задач, работы и ответы к ним записываются на отдельных листах.

Все необходимые вычисления, преобразования производятся в работе. Черновики не проверяются и не учитываются при выставлении отметки.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются.

ВАРИАНТ 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $24 * \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 10 * \frac{1}{2}$.
2. Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку и продает с наценкой 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1000 рублей?
3. В среднем из каждых 100 поступивших в продажу аккумуляторов 91 аккумулятор заряжен. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.
4. Решите уравнение: $x^2 - 12x = 0$.
5. Решите неравенство: $9x - 4(2x+1) > -8$.
6. Найдите значение выражения $\frac{a^2 * (a^5)^{-3}}{(a^7)^{-2}}$, при $a = 11$.

Модуль «Геометрия».

7. В треугольнике ABC $AB = BC$. Угол при основании равен 50° . Найдите угол B.
8. В треугольнике ABC угол C = 90° . Сторона $AB = 17$, а $BC = 8$. Найдите длину второго катета AC.
9. В ромбе ABCD длины диагоналей равны 6 и 14. Найдите площадь ромба.

ВАРИАНТ 2

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $15 * \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 16 * \frac{1}{5}$.
2. После уценки телевизора его новая цена составила 0,92 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?
3. В среднем на 100 карманных фонариков приходится семь неисправных. Найдите вероятность купить работающий фонарик.
4. Решите уравнение: $8x - x^2 = 0$.
5. Решите неравенство: $5x - 2(2x-8) < -5$.
6. Найдите значение выражения $\frac{(4b)^3 * b^5}{b^9}$, при $b = 2$.

Модуль «Геометрия».

7. В треугольнике ABC угол C равен 61° , AD — биссектриса угла A, угол BAD равен 40° . Найдите градусную меру угла BDA.
8. В прямоугольном треугольнике ABC угол C = 90° . Стороны $AC = 5$, $BC = 12$. Вычислите длину стороны AB.
9. В параллелограмме ABCD основание равно 8, а высота 5. Найдите площадь параллелограмма.

ВАРИАНТ 3

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{6} + 3\frac{4}{9}\right) \cdot 4,5$
2. В городе 210000 жителей, причём 16% – это дети до 14 лет. Сколько человек составляет категория жителей, старше 14 лет?
3. У бабушки 20 чашек: 4 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.
4. Решите уравнение: $x^2 - 7x + 10 = 0$.
5. Решите неравенство: $9x - 4(x - 7) \leq -3$
6. Найдите значение выражения $\frac{a^{-2} \cdot (a^{-6})^{-3}}{(a^7)^2}$, при $a = 9$.

Модуль «Геометрия».

7. Два угла параллелограмма относятся как 2:7. Найдите больший угол параллелограмма.
8. Периметр правильного треугольника ABC равен 18. Вычислите высоту этого треугольника, проведённую к основанию.
9. В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 9, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь трапеции.

ВАРИАНТ 4

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{8} - 1\frac{7}{11}\right) \cdot 2,2$
2. После уценки телевизора его новая цена составила 0,98 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?
3. Игорь с папой решили покататься на колесе обозрения. Всего на колесе двадцать кабинок, из них 3 - синие, 11 - зеленые, остальные - красные. Кабинки по очереди подходят к платформе для посадки. Найдите вероятность того, что Игорь прокатится в красной кабине.
4. Решите уравнение $x^2 - 7x + 12 = 0$.
5. Решите неравенство: $7x - 4(2x - 1) \leq -7$.
6. Найдите значение выражения $a^7 \cdot (a^{-5})^2$ при $a = \frac{1}{5}$

Модуль «Геометрия».

7. В треугольнике ABC угол C равен 55° , AD — биссектриса угла A, угол BAD равен 25° . Найдите градусную меру угла BDA.
8. В прямоугольном треугольнике ABC угол C = 90° . Стороны AB = 15, BC = 12. Вычислите длину стороны AC.
9. Одно из оснований трапеции равно 15, высота равна 10, а площадь равна 200. Найдите второе основание трапеции.

Ответы к контрольным измерительным материалам

Задания Варианты	Модуль «Алгебра»						Модуль «Геометрия»		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	11	6	0,09	0;12	$X > -4$	11	80^0	15	42
2	-2,6	8	0,93	0;4	$X < -21$	8	101^0	13	40
3	19,25	176400	0,8	2;5	$X \leq -4,8$	81	140^0	$3\sqrt{3}$	18
4	2,225	2	0,3	3;4	$X \geq 11$	125	80^0	9	11

За правильно выполненные преобразования и полученный верный ответ ставится 1 балл
Получен верный, но необоснованный в решении ответ 0,5 балла

Решение не доведено до конца, не получен верный ответ 0 баллов

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются и определяются с округлением в соответствии с правилами математического округления

Шкала перевода баллов в 5-балльную отметку

баллы	отметка
8–9	5
6–7	4
4–5	3
0–3	2

3.2 Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Раздел 1. ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Рациональные числа

1 вариант

1. Имеется число $A=4721ab$, про которое известно, что оно кратно 30, Найдите двузначное число ab .

2. Из цифр 0 и 6 составьте шестизначное число, кратное 18.

3. Упрости выражение $\frac{(a^{-3})^6 * a^2}{(a^5)^{-4}}$

4. Упрости выражение $\frac{(a^4)^6 * (a^{12})^{-4}}{(a^5)^{-4}}$ и вычисли, при $a = -5$

5. Вычисли $14,3 - \frac{93}{40}$

6. Представь дробь в виде бесконечной периодической $1\frac{3}{11}$

7. Обрати периодическую дробь в обыкновенную: а) $0,(39)$ б) $7,4(6)$

8. Вычисли $2,(7) + 12,51$

2 вариант

1. Имеется число $A=5237ab$, про которое известно, что оно кратно 90, Найдите двузначное число ab .

2. Из цифр 0 и 3 составте семизначное число, кратное 15.

3. Упрости выражение $\frac{a^{-6} * (a^2)^{-8}}{(a^5)^{-4}}$

4. Упрости выражение $\frac{(a^{-4})^6 * (a^{13})^{-4}}{(a^7)^{-4}}$ и вычисли, при $a = 11$

5. Вычислите $12,7 - \frac{657}{200}$

6. Представь дробь в виде бесконечной периодической $4\frac{25}{33}$

7. Обрати периодическую дробь в обыкновенную: а) $0,(234)$ б) $11,2(5)$

8. Вычисли $5,(2) + 18,72$

Комплексные числа

1 вариант

1. Постройте на комплексной плоскости следующие числа

а. $Z1 = 3 - 5i$

б. $Z1 = 4i$

2. Вычислите:

- а. $2\sqrt{-144}$
- б. $4i - \sqrt{-49}$
- в. $14 + 8i^{84}$
- г. $7 - 2i + 9i^{122}$
- д. $12i * 6i^{93}$

3. Выполните действия над комплексными числами:

- а. $(5 - 3i) * (5 + 3i) - (4 - 3i)$
- б. $\frac{(1+2i) + (3-i)}{4-2i}$

2 вариант

1. Постройте на комплексной плоскости следующие числа

- а. $Z1 = 7 + 4i$
- б. $Z1 = 5$

2. Вычислите:

- а. $3\sqrt{-169}$
- б. $5i - \sqrt{-81}$
- в. $17 + 9i^{94}$
- г. $6 + 5i - 8i^{132}$
- д. $13i * 5i^{83}$

3. Выполните действия над комплексными числами:

- а. $(7 - i) * (7 + i) + (13 - 8i)$
- б. $\frac{(2+i) - (1-3i)}{4+2i}$

Раздел 2. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Определитель. Метод Крамера

1 вариант

1. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 0 & 0,5 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$
2. Решите уравнение $\begin{vmatrix} 3 & x \\ x & x \end{vmatrix} = 0$
3. Решите уравнение $\begin{vmatrix} 5x & 9 \\ 6 & 3x \end{vmatrix} = 6$
4. Решите систему $\begin{cases} 2x - y = -2, \\ 5x + 2y = 13. \end{cases}$

2 вариант

1. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 7 & 0 \\ -3 & 4 \end{vmatrix}$
2. Решите уравнение $\begin{vmatrix} x & 7 \\ x & x \end{vmatrix} = 0$
3. Решите уравнение $\begin{vmatrix} 2x & 13 \\ 7 & 3x \end{vmatrix} = 5$
4. Решите систему $\begin{cases} 2x - y = 4, \\ 5x + 2y = 1. \end{cases}$

Квадратные уравнения

1 вариант

1. Решите уравнение: $x^2 - 5x - 24 = 0$,
2. Решите уравнение на множестве комплексных чисел $x^2 + 2x + 7 = 0$,
3. Сократите дробь: $\frac{x^2 - 8x + 7}{x^2 - 7x}$

4. Решите задачу: Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,4 + 14t - 5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 8 метров?

5. Решите задачу: Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью $v_0 = 40$ км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 64$ км/ч². Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее, чем в 48 км от города. Ответ выразите в минутах.

2 вариант

1. Решите уравнение: $x^2 - 3x - 28 = 0$,

2. Решите уравнение на множестве комплексных чисел $x^2 + 4x + 5 = 0$,

3. Сократите дробь: $\frac{x^2 - 8x + 12}{x^2 - 36}$

4. Решите задачу: Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее трёх метров?

5. Решите задачу: Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью $v_0 = 66$ км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 24$ км/ч². Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее, чем в 36 км от города. Ответ выразите в минутах.

Неравенства

1 вариант

1. Решите неравенство: $4x - 2(x - 3) \leq 5$

2. Решите квадратное неравенство: $x^2 - 7x + 10 < 0$

3. Решите неравенство методом интервалов: $\frac{(x-3)^2(x+2)}{(x-5)(6-x)} \geq 0$

В заданиях 4–5 найдите область определения выражения

4. $\frac{5x}{x^2 - x - 12}$

5. $\sqrt{x^2 - 13x + 36}$

2 вариант

1. Решите неравенство: $7x - 5(x + 1) \geq 18$

2. Решите квадратное неравенство: $x^2 - 9x + 14 > 0$

3. Решите неравенство методом интервалов: $\frac{(x+1)^2(x-2)}{(x-3)(5-x)} \leq 0$

В заданиях 4–5. найдите область определения выражения

4. $\frac{2x}{x^2 + 3x - 4}$

5. $\sqrt{x^2 - 14x + 33}$

3 вариант

1. Решите неравенство: $6x + 4(x - 2) > 7$

2. Решите квадратное неравенство: $x^2 - 10x + 21 \leq 0$

3. Решите неравенство методом интервалов: $\frac{(x+3)^2(x-2)}{(x-1)(x+4)} \leq 0$

В заданиях 4–5. найдите область определения выражения

4. $\frac{5x}{x^2-3x-10}$
 5. $\sqrt{x^2-15x+54}$

Раздел 3. ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ И ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости

1 вариант

1. (задача на повторение) В треугольнике ABC известно, что основание $AB = 8$, $CH = 7$, где CH — высота, проведённая к основанию. Вычислите площадь треугольника.

2. Прямая a пересекает две стороны ромба ABCD. Докажите, что прямая a лежит в плоскости ромба.

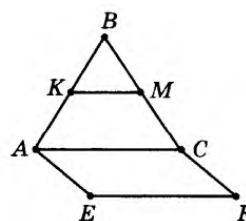
3. Плоскость α проходит через основание AD трапеции ABCD. Точки E и F — середины отрезков AB и CD соответственно. Докажите, что $EF \parallel \alpha$.

4.

Треугольник ABC и квадрат AEFC не лежат в одной плоскости (см. рисунок). Точки K и M — середины отрезков AB и BC соответственно.

а) Докажите, что $KM \parallel EF$.

б) Найдите KM, если $AE = 8$ см.



2 вариант

1. (задача на повторение) В треугольнике ABC известно, что периметр треугольника равен 18. Вычисли площадь треугольника.

2. Прямая a пересекает две стороны трапеции ABCD. Докажите, что прямая a лежит в плоскости трапеции.

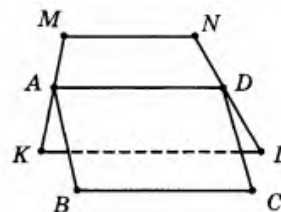
3. Плоскость α проходит через сторону AC треугольника ABC. Точки D и E — середины отрезков AB и BC соответственно. Докажите, что $DE \parallel \alpha$.

4.

Квадрат ABCD и трапеция KMNL не лежат в одной плоскости (см. рисунок). Точки A и D — середины отрезков KM и NL соответственно.

а) Докажите, что $KL \parallel BC$.

б) Найдите BC, если $KL = 10$ см, $MN = 6$ см.



Перпендикуляр и наклонная к плоскости

1 вариант

1. Прямая a параллельна плоскости α , а прямая b лежит в плоскости α . Определите, могут ли прямые a и b (Продемонстрируйте на чертеже):

а) быть параллельными;

б) пересекаться;

в) быть скрещивающимися.

1. Из точки A, не лежащей на плоскости α проведена наклонная AB, длина которой равна 13. Найдите расстояние до плоскости, если длина проекции наклонной равна 12.

2. Из точки A, не лежащей на плоскости α проведена наклонная AB под углом в 45° к плоскости. Найдите длину наклонной, если расстояние до плоскости AO равно $4\sqrt{2}$.

3. Дан прямоугольник ABCD, в котором $AB = 3$, $AD = 4$. Отрезок MA перпендикулярен к плоскости ABC и $MA = 2$. Определите расположение прямых AD и MC (поясните). Найдите длину MB и площадь треугольника MAC.

2 вариант

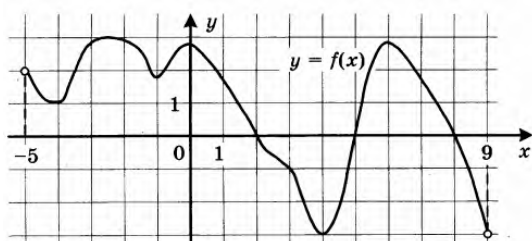
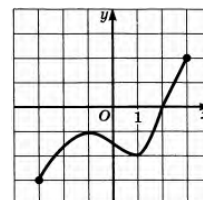
1. Прямая a параллельна плоскости α , а прямая b пересекает плоскости α . Определите, могут ли прямые a и b (Продемонстрируйте на чертеже):
 - а) быть параллельными;
 - б) пересекаться;
 - в) быть скрещивающимися.
2. Из точки A , не лежащей на плоскости α проведена наклонная AB , длина которой равна 15. Расстояние от A до плоскости составляет 9. Найдите длину проекции наклонной.
3. Из точки A , не лежащей на плоскости α проведена наклонная AB . Угол между наклонной и перпендикуляром к плоскости составляет 60° . Найдите длину наклонной, если расстояние до плоскости AO равно 7.
4. Дан прямоугольник $ABCD$, в котором $AB = 5$, $AD = 12$. Отрезок MB перпендикулярен к плоскости ABC и $MB = 3$. Определите расположение прямых CD и MB (поясните). Найдите длину MC и площадь треугольника MVD .

Раздел 4. СТЕПЕНИ И КОРНИ. ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ

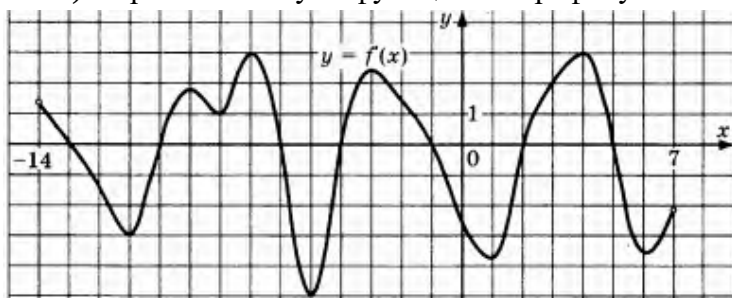
Функции. Свойства функций.

1 вариант

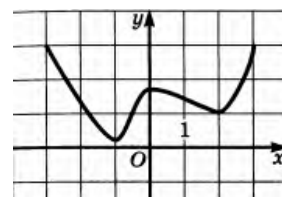
- 1) Определите по графику функции область определения и область значения
- 2) Постройте график функции: $y = 0,2x - 1$. Определите промежутки монотонности функции.
- 3) Укажите множество значений для функции $y = -x^2 + 4x - 1$. Укажите максимальное значение.
- 4) Укажите количество промежутков возрастания функции



5) Перечислите нули функции по графику:

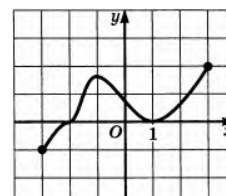


- 6) Вычислите нули функции: $y = x^2 + 4x - 45$
- 7) Вычислите область определения функций:
 - а) $y = \frac{5+x}{x-9}$;
 - б) $y = \sqrt{(x-2)(x+1)}$
- 8) Задана периодическая функция с периодом $T = 6$. Вычислите значение функции в точке $x = 26$



2 вариант

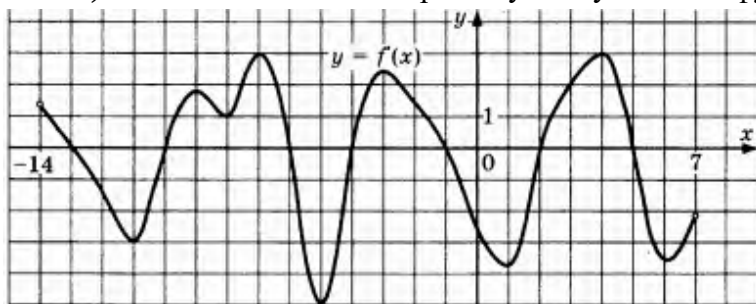
- 1) Определите по графику функции область определения и область значения



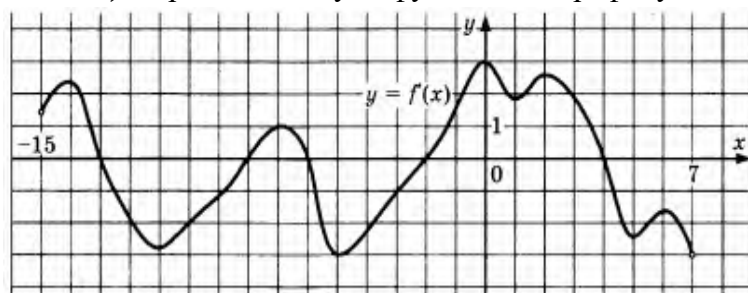
2) Постройте график функции: $y = 0,5x + 3$. Определите промежутки монотонности функции.

3) Укажите множество значений для функции $y = x^2 - 8x + 3$. Укажите минимальное значение.

4) Укажите количество промежутков убывания функции



5) Перечислите нули функции по графику:



6) Вычислите нули функции: $y = x^2 - 3x - 40$

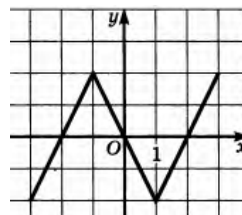
7) Вычислите область определения функций:

$$\frac{5-x}{(x-9)(x+5)};$$

б) $y = \sqrt{x-9}$

8) Задана периодическая функция с периодом 4.

Вычислите значение функции в точке $x = 29$



а) $y =$

Корень n-ой степени

1 вариант

1. Вычислите:

а) $\sqrt[5]{243 \cdot 32}$

б) $\sqrt[8]{\frac{128}{0,5}}$

в) $\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{24}$

г) $(-2\sqrt[6]{5})^6$

д) $\sqrt[3]{125} - 2 \cdot \sqrt[4]{\frac{81}{16}}$

е) $\sqrt[4]{10 - \sqrt{19}} \cdot \sqrt[4]{10 + \sqrt{19}}$

2. Решите уравнения:

а) $x^4 = 625$

б) $\sqrt[3]{x-1} = -5$

в) $\sqrt[4]{x^2 - x - 40} = 2$

3. Вычислите:

а) $16^{\frac{1}{2}} + 27^{-\frac{1}{3}} + 81^{\frac{3}{4}} - 8^{1\frac{2}{3}}$

б) $\frac{x^{\frac{3}{4}}}{x^{\frac{1}{4}} \cdot x^{-\frac{1}{2}}}$

2 вариант

1. Вычислите:

а) $\sqrt[3]{125 \cdot 216}$

б) $\frac{\sqrt[4]{405}}{\sqrt[4]{5}}$

в) $\sqrt[3]{54 \cdot 4}$

г) $(-3\sqrt[4]{7})^4$

д) $\sqrt[4]{256} - \frac{1}{3} \cdot \sqrt[3]{\frac{27}{8}}$

е) $\sqrt[5]{\sqrt{41} - 3} \cdot \sqrt[5]{\sqrt{41} + 3}$

2. Решите уравнения:

а) $x^3 = -512$ б) $\sqrt[3]{x+2} = 3$ в) $\sqrt[3]{x^2 - 17x + 8} = -4$

3. Вычислите:

а) $64^{\frac{1}{3}} - 25^{-\frac{1}{2}} + 16^{\frac{3}{4}} - 27^{1\frac{1}{3}}$ б) $\frac{x^{\frac{5}{6}}}{\frac{1}{x^3 \cdot x^{-\frac{1}{2}}}}$

Показательные уравнения

1 вариант

1. $6^{8-x} = 216$

2. $5^{x-12} = \frac{1}{125}$

3. $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-5} = \frac{1}{9}$

4. $\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4$

5. $49^{x-4} = \frac{1}{7}$

6. $\left(\frac{1}{81}\right)^{x-6} = 1$

7. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-5} = 8^x$

8. $9^{6+x} = 81^{2x}$

9. $(x+5)^7 = 128$

10. $2^{x+2} + 2^x = 5$

11. $9^x - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$

2 вариант

1. $7^{7-x} = 343$

2. $3^{2x-11} = \frac{1}{27}$

3. $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-7} = \frac{1}{64}$

4. $\left(\frac{1}{6}\right)^{15-x} = 36$

5. $16^{x-9} = \frac{1}{2}$

6. $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-3} = 3$

7. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-4} = 32^x$

8. $2^{1+3x} = 8^{2x}$

9. $(x+8)^3 = 125$

10. $3^{x+2} - 3^x = 72$

11. $25^x - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$

3 вариант

1. $6^{8-x} = 216$

2. $4^{2x-10} = \frac{1}{64}$

3. $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-7} = \frac{1}{81}$

4. $\left(\frac{1}{5}\right)^{11-x} = 125$

5. $36^{x-9} = \frac{1}{6}$

6. $\left(\frac{1}{49}\right)^{x-3} = 7$

7. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-4} = 16^x$

8. $7^{3-2x} = 49^{2x}$

9. $(x+7)^9 = 512$

10. $4^{x+2} + 4^x = 68$

11. $4^x - 14 \cdot 2^x - 32 = 0$

Показательные неравенства

1 вариант

1. $5^x > 625$

2. $\left(\frac{4}{3}\right)^{2x-1} \geq \frac{3}{4}$

3. $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-6x+5} \leq 1$

4. $3^{x+2} - 3^x < 24$

5. $4^x - 14 \cdot 2^x - 32 \leq 0$

2 вариант

1. $3^x < 243$

2. $\left(\frac{5}{7}\right)^{2x+3} \geq \frac{49}{25}$

3. $\left(\frac{4}{3}\right)^{x^2-8x+12} \leq 1$

4. $2^{x+2} + 2^x > 80$

5. $9^x - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$

3 вариант

1. $4^x < 64$

2. $\left(\frac{5}{4}\right)^{2x-5} \leq \frac{64}{125}$

3. $\left(\frac{4}{5}\right)^{x^2-9x+14} \geq 1$

4. $4^{x+2} - 4^x > 60$

5. $25^x - 6 \cdot 5^x + 5 < 0$

Логарифм (техника счёта)

1 вариант

	А	Б	В
примеры	$\log_2 16 = 4$, т.к. $2^4 = 16$ Вычислите:	$\log_2 \frac{1}{8} = -3$, т.к. $2^{-3} = \frac{1}{8}$ Вычислите:	$\log_2 \sqrt{2} = \frac{1}{2}$, т.к. $2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$ $\log_5 \sqrt[3]{5} = \frac{1}{3}$, т.к. $5^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{5}$ Вычислите:
1	$\log_2 8 =$	$\log_2 \frac{1}{4} =$	$\log_2 \sqrt[3]{2} =$
2	$\log_2 32 =$	$\log_2 \frac{1}{64} =$	$\log_2 \sqrt[7]{2} =$
3	$\log_2 128 =$	$\log_3 \frac{1}{9} =$	$\log_3 \sqrt[4]{3} =$

4	$\log_2 2 =$	$\log_3 \frac{1}{243} =$	$\log_3 \frac{1}{\sqrt[5]{3}} =$
5	$\log_8 1 =$	$\log_4 \frac{1}{4} =$	$\log_4 \sqrt[3]{4} =$
6	$\log_7 7 =$	$\log_5 \frac{1}{125} =$	$\log_5 \frac{1}{\sqrt[3]{5}} =$
7	$\log_3 81 =$	$\log_6 \frac{1}{216} =$	$\log_6 \sqrt[7]{6} =$
8	$\log_9 1 =$	$\log_7 \frac{1}{49} =$	$\log_7 \sqrt[5]{7} =$
9	$\log_4 64 =$	$\log_8 \frac{1}{512} =$	$\log_8 \sqrt[5]{8} =$
10	$\log_5 25 =$	$\log_{11} \frac{1}{11} =$	$\log_9 \sqrt[11]{9} =$
11	$\log_6 6 =$	$\log_9 \frac{1}{81} =$	$\log_9 \frac{1}{\sqrt[5]{81}} =$
12	$\log_7 1 =$	$\log_{11} \frac{1}{121} =$	$\log_{11} \frac{1}{\sqrt{121}} =$

2 вариант

	А	Б	В
примеры	$\log_2 16 = 4$, т.к. $2^4 = 16$ Вычислите:	$\log_2 \frac{1}{8} = -3$, т.к. $2^{-3} = \frac{1}{8}$ Вычислите:	$\log_2 \sqrt{2} = \frac{1}{2}$, т.к. $2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$ $\log_5 \sqrt[3]{5} = \frac{1}{3}$, т.к. $5^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{5}$ Вычислите:
1	$\log_2 64 =$	$\log_2 \frac{1}{16} =$	$\log_2 \sqrt[4]{2} =$
2	$\log_2 4 =$	$\log_2 \frac{1}{128} =$	$\log_2 \sqrt[9]{2} =$
3	$\log_2 256 =$	$\log_3 \frac{1}{81} =$	$\log_3 \sqrt[6]{3} =$
4	$\log_2 2 =$	$\log_3 \frac{1}{9} =$	$\log_7 \frac{1}{\sqrt[5]{7}} =$
5	$\log_2 1 =$	$\log_8 \frac{1}{8} =$	$\log_4 \sqrt[3]{4} =$
6	$\log_3 3 =$	$\log_5 \frac{1}{625} =$	$\log_5 \frac{1}{\sqrt[4]{5}} =$
7	$\log_3 27 =$	$\log_6 \frac{1}{36} =$	$\log_6 \sqrt[8]{6} =$
8	$\log_3 1 =$	$\log_7 \frac{1}{343} =$	$\log_7 \sqrt[7]{7} =$
9	$\log_4 16 =$	$\log_8 \frac{1}{64} =$	$\log_4 \sqrt[5]{4} =$
10	$\log_5 125 =$	$\log_{13} \frac{1}{13} =$	$\log_9 \sqrt[10]{9} =$
11	$\log_9 9 =$	$\log_{12} \frac{1}{12} =$	$\log_8 \frac{1}{\sqrt[5]{64}} =$
12	$\log_{17} 1 =$	$\log_{14} \frac{1}{196} =$	$\log_{12} \frac{1}{\sqrt{144}} =$

1 вариант

1) Решите графически систему:
$$\begin{cases} y = \log_2 x, \\ y = 4 - \frac{x}{2} \end{cases}$$

2) Найдите значение выражения:

а) $\log_5 5 \cdot \log_9 \frac{1}{81} - 7^{\log_7 3}$

б) $\log_3 6 + \log_3 18 - \log_3 4$

3) Решите уравнение:

а) $\log_6(2x - 7) = \log_6(x + 9)$;

б) $\log_5(3 - x) = 2$;

в) $\log_3(x^2 - 5x - 23) = 0$.

4) Решите неравенство:

а) $\log_2(2x + 1) < \log_2(x + 3)$;

б) $\log_{\frac{1}{5}}(3x + 4) \geq -2$. И укажите его наименьшее целочисленное решение.

в) $\log_2(x^2 + x - 20) < \log_2(4x - 2)$. И укажите количество его целочисленных решений.

2 вариант

1) Решите графически систему:
$$\begin{cases} y = \log_3 x, \\ y = 2 - \frac{x}{3} \end{cases}$$

2) Найдите значение выражения:

а) $\log_{11} 11 \cdot \log_7 \frac{1}{343} + 3^{\log_3 8}$ б) $\log_5 75 - \log_5 9 + \log_5 15$

3) Решите уравнение:

а) $\log_5(2x + 3) = \log_5(x - 8)$;

б) $\log_6(3 + x) = 2$;

в) $\log_3(x^2 + 3x - 7) = 1$.

4) Решите неравенство:

а) $\log_{\frac{1}{2}}(3x - 5) > \log_{\frac{1}{2}}(x + 2)$;

б) $\log_3(7 - 4x) \leq 3$. И укажите его наибольшее целочисленное решение.

в) $\log_{0,2}(x^2 - 7x + 12) > \log_{0,2}(17 - 3x)$. И укажите количество его целочисленных решений.

РАЗДЕЛ 5. МНОГОГРАННИКИ

Призма

1 вариант

1. Ребро куба равно 4. Вычисли площадь его поверхности.

2. Три измерения прямого параллелепипеда равны 3, 5 и 8. Вычисли площадь его поверхности.

3. Три измерения прямого параллелепипеда равны 4, 11 и 12. Вычисли диагональ параллелепипеда.

4. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота – 10.

5. Найдите боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона ее основания равна 12, а площадь поверхности равна 576.

6. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4, высота призмы равна 7. Найдите площадь ее поверхности.

2 вариант

1. Ребро куба равно 5. Вычисли площадь его поверхности.

2. Три измерения прямого параллелепипеда равны 4, 5 и 7. Вычисли площадь его поверхности.

3. Три измерения прямого параллелепипеда равны 3, 9 и 11. Вычисли диагональ параллелепипеда.

4. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 8, а высота – 7.

5. Найдите боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона ее основания равна 30, а площадь поверхности равна 2760.

6. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12, высота призмы равна 3. Найдите площадь ее поверхности.

Пирамида

1 вариант

1. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO = 15$, $BD = 16$. Найдите боковое ребро SA .

2. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.

3. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка L — середина ребра AC , S — вершина. Известно, что $BC = 6$, а $SL = 5$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

4. Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

2 вариант

1. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SB = 13$, $AC = 24$. Найдите высоту SO .

2. В правильной четырехугольной пирамиде все ребра равны 8. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через середины боковых ребер.

3. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка M – середина ребра AB , S – вершина. Известно, что $BC = 3$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 45. Найдите длину отрезка SM .

4. В правильной шестиугольной пирамиде боковое ребро равно 17, а сторона основания равна 8. Найдите высоту пирамиды.

Раздел 6. ТРИГОНОМЕТРИЯ

Числовая окружность

1 вариант.

1) Отложите на окружности точки: $A = \frac{\pi}{10}$ $B = \frac{11\pi}{18}$ $C = \frac{4\pi}{3}$. Укажите градусную меру точек A , B , C . Укажите градусные меры дуг AB , CA

Упростите выражения:

2) $\frac{1-\cos^2 x}{\sin x}$ 3) $\sin^2 x + \cos^2 x - 7\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$ 4) Вычислите: $\sin x$, если $\cos x = \frac{\sqrt{91}}{10}$

2 вариант.

1) Отложите на окружности точки: $A = \frac{5\pi}{18}$ $B = \frac{9\pi}{10}$ $C = \frac{7\pi}{4}$. Укажите градусную меру точек A , B , C . Укажите градусные меры дуг AB , BC

Упрости выражения:

2) $\frac{1-\sin^2 x}{\cos^2 x}$ 3) $11\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x - 3\sin^2 x - 3\cos^2 x$ 4) Вычисли $\cos x$, если $\sin x = 0,6$

Преобразование тригонометрических выражений
(используя формулы $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ и $\operatorname{tg} A \cdot \operatorname{ctg} A = 1$):

1. $\sin^2 A + \cos^2 A + 5$

3. $7\sin^2 A + 7\cos^2 A \cdot 11$

2. $4\sin^2 A + 4\cos^2 A - 11$

$$4. \frac{48}{6\sin^2 A + 6\cos^2 A}$$

$$5. \frac{72}{6\sin^2 A + 6\cos^2 A + 2}$$

$$6. 17\sin^2 A + 17\cos^2 A - 7,9 \cdot \operatorname{tg} A \cdot \operatorname{ctg} A$$

$$7. \operatorname{tg} A \cdot \operatorname{ctg} A - 3\sin^2 A - 3\cos^2 A$$

$$8. 26 - 19 \cdot \operatorname{tg} A \cdot \operatorname{ctg} A$$

$$9. (9\sin^2 A + 9\cos^2 A)^2$$

$$10. (7\sin^2 A + 7\cos^2 A - 4)^4$$

$$11. (6 \cdot \operatorname{tg} A \cdot \operatorname{ctg} A)^{3\sin^2 A + 3\cos^2 A}$$

Контрольная работа по теме Тригонометрические уравнения

1 вариант

1. Вычислите:

$$а. 2 \arccos \frac{1}{2} + 3 \arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$б. \sin \left(4 \arccos \left(-\frac{1}{2} \right) - 2 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$$

2. Решите уравнения:

$$а. \cos x = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$б. \sin \frac{x}{2} = \frac{9}{7}$$

$$в. 3 \operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}$$

$$г. \sqrt{3} \operatorname{ctg} \left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{3} \right) = 1$$

3. Решите уравнения:

$$а. 6 \sin^2 x + 5 \cos x - 7 = 0$$

$$б. 2 \sin^2 x + \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$$

4. Найдите корни уравнения $\sin \left(3x - \frac{\pi}{6} \right) = \frac{1}{2}$ принадлежащие отрезку $[-2\pi; \pi]$.

5. Решите уравнение:

$$\sqrt{-x^2 + 16x + 57} \cdot (3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x - 2) = 0$$

2 вариант

1. Вычислите:

$$а. \frac{1}{2} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} - 2 \arccos \left(-\frac{1}{2} \right)$$

$$б. \sin \left(2 \arccos \frac{1}{2} + 3 \operatorname{arctg} \sqrt{3} \right)$$

2. Решите уравнения:

$$а. \cos \frac{x}{2} = -\frac{6}{5}$$

$$б. \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$в. 3 \operatorname{tg} \frac{x}{2} = \sqrt{3}$$

$$г. \sqrt{3} \operatorname{ctg} \left(3x + \frac{\pi}{6} \right) = 1$$

3. Решите уравнения:

$$а. 3 \cos^2 x - 2 \sin x - 2 = 0$$

$$б. 5 \sin^2 x - 3 \sin x \cos x - 2 \cos^2 x = 0$$

4. Найдите корни уравнения $\cos \left(4x + \frac{\pi}{4} \right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ принадлежащие отрезку $[-\pi; 2\pi]$.

5. Решите уравнение:

$$\sqrt{-x^2 + 9x + 90} \cdot (2 \sin^2 x - 5 \sin x \cos x - \cos^2 x + 2) = 0$$

Раздел 7. ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ

Цилиндр

1 вариант.

1. Радиус цилиндра равен 15 см, а его образующая равна 14. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 12. Найдите площадь этого сечения. (Рис.1)
2. Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 6 м и 14 м, а второго – 7 м и 3 м. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго? (Рис.2)
3. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 6 см и составляет с образующей угол 60° . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

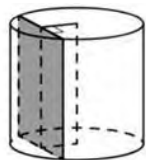


Рис.1.

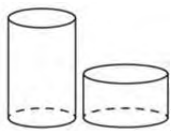


Рис.2.

2 вариант.

1. Радиус цилиндра равен 20 см, а его образующая равна 8. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 12. Найдите площадь этого сечения. (Рис.1)
2. Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 15 м и 6 м, а второго – 2 м и 5 м. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго? (Рис.2.)
3. Диагональ осевого сечения цилиндра равна $6\sqrt{3}$ см и составляет с образующей угол в 30° . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

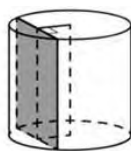


Рис.1.

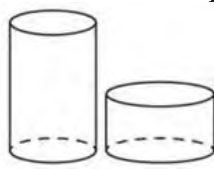


Рис.2.

Конус

1 вариант

1. Высота конуса равна 8, а диаметр основания — 30. Найдите образующую конуса.
2. Высота конуса равна 21, а длина образующей — 75. Найдите диаметр основания конуса.
3. Площадь основания конуса равна 36π , высота — 3. Найдите площадь осевого сечения конуса.
4. Диаметр основания конуса равен 36, а длина образующей — 30. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.
5. Высота конуса равна 20, образующая равна 25. Найдите площадь его полной поверхности, деленную на π .

2 вариант

1. Высота конуса равна 5, а диаметр основания – 24. Найдите образующую конуса.
2. Высота конуса равна 72, а длина образующей — 90. Найдите диаметр основания конуса.
3. Площадь основания конуса равна 36π , высота — 10. Найдите площадь осевого сечения конуса.
4. Диаметр основания конуса равен 20, а длина образующей — 26. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.
5. Высота конуса равна 36, образующая равна 45. Найдите площадь его полной поверхности, деленную на π .

Раздел 8. ПРОИЗВОДНАЯ

Последовательности

Вариант 1

1. Числовая последовательность (y_n) задана формулой

$$y_n = \frac{n+3}{2n-1}.$$

- а) Вычислите первые четыре члена данной последовательности.
б) Является ли членом последовательности число $\frac{2}{3}$?

2. Составьте формулу n -го члена последовательности
2, 5, 10, 17, 26, ...

3. Вычислите:

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2^n}\right);$ б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n+4}{3n+1}.$

Вариант 2

1. Числовая последовательность (y_n) задана формулой

$$y_n = n^2 - 2n + 13.$$

- а) Вычислите первые четыре члена данной последовательности.
б) Является ли членом последовательности число 12,25?

2. Составьте формулу n -го члена последовательности
1, 2, 4, 8, 16, ...

3. Вычислите:

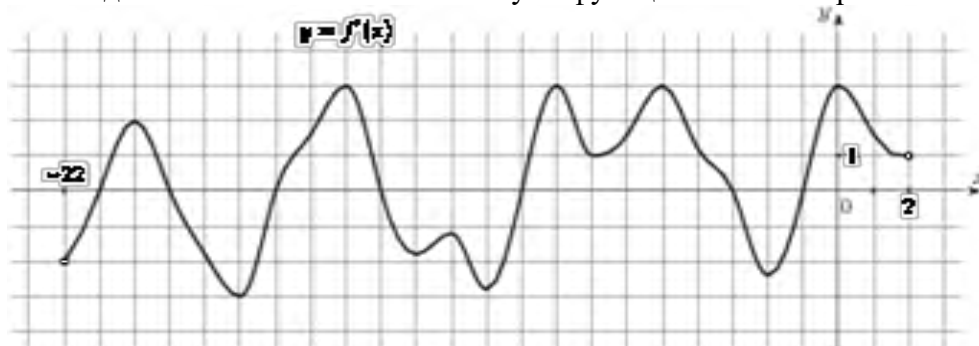
а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{3^{n+1}} - 4\right);$ б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n-3}{n-4}.$

Производная

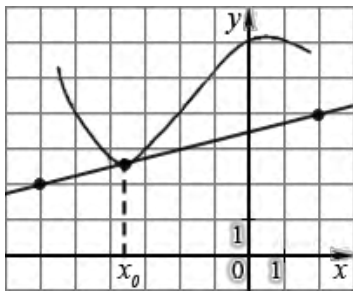
1. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.

2. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $f(x) = 5x^2 - 3x + 2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 2$.

3. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-22; 2)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$ на отрезке $[-17; 0]$.



4. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Раздел 9. КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Перестановки, сочетания и размещения

1 вариант

1) Имеется 4 карандаша разной расцветки. Необходимо нарисовать флаг с четырьмя разными полосками. Сколько можно получить флагов разной расцветки?

Вычисли:

2) C_{12}^4

3) $P_5 \cdot A_7^2$

4) $\frac{A_9^6}{C_3^2}$

5) Соревнования по шести видам спорта проходили шесть дней: бег, плавание, стрельба, гребля, конкурс на прыжки, шахматы. Найди число всевозможных вариантов очередности, если плавание по плану в первый день, а бег – в последний день.

6) По делу о массовой драке проходит 17 человек.

Среди них необходимо вычислить зачинщика драки и его правой руки. Также, среди подозреваемых, необходимо определить двух основных подстрекателей (из оставшихся).

а) Сколько существует всевозможных вариантов выбора зачинщика драки и его правой руки?

б) Сколько существует всевозможных вариантов выбора 2-х человек – подстрекателей.

2 вариант

1) Имеется 4 разных фоторамки. Необходимо расставить 4 разные фотографии в эти рамки. Сколькими способами это возможно сделать?

Вычисли:

2) C_{10}^7

3) $P_4 \cdot A_9^5$

4) $\frac{A_{11}^5}{C_6^3}$

5) Команда из семи человек участвовала в соревнованиях. Перед соревнованиями кинули жребий для распределения очередности. Найди число всевозможных вариантов очередности, если Иванов занял очередь третьим, а Петров – шестым.

6) По делу о разбойных нападениях проходит 14 человек. Среди них необходимо вычислить организатора криминальной группировки и его главного помощника. Также, среди подозреваемых, необходимо определить трёх сбытчиков краденого (из оставшихся).

а) Сколько существует всевозможных вариантов выбора организатора и его помощника?

б) Сколько существует всевозможных вариантов выбора 3-х человек – сбытчиков краденого.

Теория вероятности

1 вариант

1. В урне имеется 10 шаров: 2 белых и 8 черных. Наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

2. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна девяти.

3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков не более четырёх.

4. В урне имеется 12 шаров: 4 белых и 8 черных. Наугад вынимают два шара. Какова вероятность того, что шары разного цвета?
5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,6, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадут оба стрелка.
6. Вероятность события А в одном испытании равна 0,7. Какова вероятность того, что в трёх испытаниях событие А наступит хотя бы два раза.
7. Брошены три монеты. Найти вероятность того, что две монеты легли гербом.

2 вариант

1. В урне имеется 10 шаров: 4 белых и 6 черных. Наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что этот шар черный?
2. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна восьми.
3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков не менее одиннадцати.
4. В урне имеется 12 шаров: 3 белых и 9 черных. Наугад вынимают два шара. Какова вероятность того, что оба шара черные?
5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,4, а для второго – 0,9. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень оба стрелка промахнутся.
6. Вероятность события А в одном испытании равна 0,8. Какова вероятность того, что в трёх испытаниях событие А наступит ровно два раза.
7. Брошены три монеты. Найти вероятность того, что хотя бы две монеты легли гербом.

3.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Формой аттестации по дисциплине «Математика» по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям) является:

- в первом семестре — зачёт;
- во втором семестре — экзамен.

Билеты для зачёта в первом семестре

Билет 1

1. Вычислите: $14,(3) - \frac{93}{40}$
2. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} 3 & x \\ x & x \end{vmatrix} = 0$
3. Решите неравенство: $\frac{(x-3)(x+4)}{x^2} \leq 0$
4. Решите задачу: Диагональ куба равна 6м. Вычисли площадь поверхности куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ, длина которой равна 25. Найдите расстояние до плоскости, если длина проекции наклонной равна 24.

Билет 2

1. Вычислите: $2,(7) + 12,51$
2. Вычислите: $4i - 3\sqrt{-49}$
3. Решите неравенство: $\frac{(x-1)^2(x+4)}{x} < 0$
4. Решите задачу: Объём куба равен 27м^3 . Вычисли площадь поверхности куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ. Угол между наклонной и перпендикуляром к плоскости составляет 60° . Найдите длину наклонной, если расстояние до плоскости АО равно 9.

Билет 3

1. Вычислите: $12,(7) - \frac{657}{200}$
2. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} 5x & 9 \\ 6 & 3x \end{vmatrix} = 6$
3. Решите неравенство: $\frac{(x+1)(x-4)}{x-2} > 0$
4. Решите задачу: Площадь поверхности куба равна 24. Вычисли объём куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ, длина которой равна 29. Найдите длину проекции наклонной, если расстояние до плоскости равно 20.

Билет 4

1. Вычислите: $5,(2) + 18,72$
2. Вычислите: $4i - 7\sqrt{-25}$
3. Решите неравенство: $\frac{(x-3)(x+1)^2}{x-4} \geq 0$
4. Решите задачу: Площадь поверхности куба равна 48. Вычисли диагональ куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ под углом в 45° к плоскости. Найдите длину наклонной, если расстояние до плоскости АО равно $5\sqrt{2}$.

Билет 5

1. Вычислите: $2\sqrt{-144} + 7i$
2. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} x & 7 \\ x & x \end{vmatrix} = -10$
3. Решите неравенство: $\frac{(x-2)(x+1)^2}{x-1} < 0$
4. Решите задачу: Объём куба равен 64м^3 . Вычисли диагональ куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ. Угол между наклонной и перпендикуляром к плоскости составляет 30° . Найдите длину наклонной, если её проекция на плоскость равна 18.

Билет 6

1. Вычислите: $4i - 2\sqrt{-49}$
2. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} 8 & 3 \\ x & x \end{vmatrix} = 21$
3. Решите неравенство: $\frac{(x-2)(x-5)}{x-1} < 0$
4. Решите задачу: Объём куба равен 125м^3 . Вычисли площадь поверхности куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ, длина которой равна 15. Найдите расстояние до плоскости, если длина проекции наклонной равна 12.

Билет 7

1. Вычислите: $14 + 8i^{84}$
2. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} 2x & 7 \\ x & x \end{vmatrix} = 0$
3. Решите неравенство: $\frac{(x-2)(x-5)}{x+1} < 0$
4. Решите задачу: Известны три измерения параллелепипеда 3, 4 и 7. Вычисли площадь поверхности этого параллелепипеда.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ. Угол между наклонной и перпендикуляром к плоскости составляет 60° . Найдите длину наклонной, если расстояние до плоскости АО равно 14.

Билет 8

1. Вычислите: $12i * 6i^{93}$
2. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} x & 10 \\ x & x \end{vmatrix} = 24$

3. Решите неравенство: $\frac{(x-2)^2(x-5)}{x+1} \geq 0$
4. Решите задачу: Известны три измерения параллелепипеда 3, 4 и 7. Вычисли диагональ этого параллелепипеда.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ. Угол между наклонной и перпендикуляром к плоскости составляет 30° . Найдите длину наклонной, если её проекция на плоскость равна 10.

Билет 9

1. Вычислите: $3\sqrt{-169}$
2. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} 2x & 13 \\ 7 & 3x \end{vmatrix} = 5$
3. Решите неравенство: $\frac{(x-7)(x-5)^2}{x+1} \leq 0$
4. Решите задачу: Объем куба равен 343м^3 . Вычисли площадь поверхности куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ под углом в 45° к плоскости. Найдите длину наклонной, если расстояние до плоскости АО равно $7\sqrt{2}$.

Билет 10

1. Вычислите $5i - \sqrt{-81}$
2. Решите уравнение $\begin{vmatrix} x & 10 \\ 7 & 3x \end{vmatrix} = 5$
3. Решите неравенство $\frac{(x-7)(x+3)^2}{x+1} \leq 0$
4. Решите задачу: Диагональ куба равна 9м. Вычисли площадь поверхности куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ, длина которой равна 13. Найдите длину проекции наклонной, если расстояние до плоскости равно 12.

Билет 11

1. Вычислите: $3,(4) + 12,36$
2. Решите уравнение $\begin{vmatrix} x & x \\ 3 & x \end{vmatrix} = 0$
3. Решите неравенство $(x-3)^2(x+4)(5-x) \leq 0$
4. Решите задачу: Площадь поверхности куба равна 54. Вычисли диагональ куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ под углом в 45° к плоскости. Найдите длину наклонной, если расстояние до плоскости АО равно $3\sqrt{2}$.

Билет 12

1. Вычислите: $5,(3) - 11,75$
2. Решите уравнение $\begin{vmatrix} x & 13 \\ x & x \end{vmatrix} = 48$
3. Решите неравенство $(x-5)(x+4)^2(3-x) \leq 0$
4. Решите задачу: Диагональ куба равна 12м. Вычисли объем куба.
5. Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ. Угол между наклонной и перпендикуляром к плоскости составляет 60° . Найдите длину наклонной, если расстояние до плоскости АО равно 12.

За правильно выполненное задание и полученный верный ответ ставится 1 балл.

Критерии оценивания:

количество баллов	результат
0 - 2	незачтено
3 - 5	зачтено

При выставлении оценки за экзамен учитывается готовность к овладению профессиональными компетенциями, ориентированными на подготовку студента к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена.

Билеты к экзамену состоят из 9 заданий. Задания к экзамену во втором семестре:

1. Преобразование выражения, содержащего степень.
2. Решение прикладной задачи по теме степень.
3. Задачи с процентами (частями).
4. Показательные уравнения.
5. Показательные неравенства.
6. Преобразование выражений, используя свойства логарифмов.
7. Логарифмические уравнения.
8. Логарифмические неравенства.
9. Решение прикладной задачи по теме логарифм.
10. Призма. Решение задачи по теме призма.
11. Пирамида. Решение задачи по теме пирамида.
12. Вычисление тригонометрического выражения.
13. Решение тригонометрического уравнения.
14. Цилиндр. Решение задачи по теме цилиндр.
15. Конус. Решение задачи по теме конус.
16. Сфера и шар. Решение задачи по теме сфера и шар.
17. Вычисление площади поверхности многогранника.
18. Вычисление площади сечения многогранника.
19. Вычисление объёма многогранника.
20. Геометрический смысл производной.
21. Физический смысл производной.
22. Задачи на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний.
23. Задачи на вычисление вероятности наступления события.

Критерии оценивания экзамена:

Каждое выполненное задание студента на экзамене оценивается одним баллом. Максимальное количество баллов на экзамене – 9.

количество баллов	результат
0 - 2	неудовлетворительно
3 - 5	удовлетворительно
6-7	хорошо
8-9	отлично

3.4 Оценочные средства для проведения диагностического среза

№	Вопрос	Проверяемый результат
1	Вычислите: $14, (3) - \frac{3}{4}$	ЛР–2, МР–4
2	Вычислите: $5i - \sqrt{-81}$	ЛР–3
3	Решите уравнение: $\begin{vmatrix} x & x \\ 3 & x \end{vmatrix} = 0$	МР–4
4	Решите задачу: Из точки А, не лежащей на плоскости α проведена наклонная АВ, длина которой равна 15. Расстояние от А до плоскости составляет 9. Найдите длину проекции наклонной.	ЛР–1, ПР–1
5	Вычислите: $\sqrt[5]{243 \cdot 32}$	МР–2
6	Решите неравенство: $3^{x+2} - 3^x < 24$	МР–2, ПР–2

7	Найдите значение выражения: $\log_5 5 \cdot \log_9 \frac{1}{81} - 7^{\log_7 3}$	ЛР–3
8	Решите задачу: Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота – 10	МР–1, ПР–6
9	Вычислите: $4 \sin^2 A + 4 \cos^2 A - 11$	МР–4
10	Решите задачу: Высота конуса равна 8, а образующая конуса — 17. Найдите диаметр основания конуса.	ПР–11
11	Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.	ЛР–4, ПР–5
12	Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,6, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадут оба стрелка.	ЛР–4, ПР–7

Ключи:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	$13\frac{7}{12}$	$-4i$	0; 3	12	6	$x < 1$	-5	300	-7	30	60	0,48

Критерии оценивания: Оценка ставится на основании выполнения всех заданий (12). Выполнение каждого задания оценивается 1 баллом. Количество баллов за выполнение заданий суммируется.

количество баллов	результат
0–3	неудовлетворительно
4–7	удовлетворительно
8–10	хорошо
11–12	отлично